

# MECÁNICA ELÉCTRICA INDUSTRIAL

Plan anual de actividades académicas - Ciclo lectivo 2023

## 1. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

### Datos administrativos

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Duración: 5 años

Asignatura: Mecánica eléctrica industrial

Nivel de la carrera: III

Bloque curricular: Tecnologías aplicadas

Área: Tecnología

Carácter: Obligatoria

Régimen de dictado: Anual

Carga horaria semanal: 3 (hs. cátedra)

Carga horaria total: 96 (hs. cátedra)

### Correlatividades

#### Asignaturas correlativas previas

Para cursar "Mecánica eléctrica industrial" debe tener cursada:

Obligatorias: Física II

Para cursar "Mecánica eléctrica industrial" debe tener aprobada:

Obligatorias: Análisis Matemático I/ Física I

Para rendir "Mecánica eléctrica industrial" debe tener aprobada:

Obligatorias: Física II

#### Asignaturas correlativas posteriores

Debe tener cursada "Mecánica eléctrica industrial" para cursar:

Obligatorias: Integración IV

Electivas: Ciencia de los materiales

Debe tener aprobada "Mecánica eléctrica industrial" para cursar:

Obligatorias: Proyecto Final (Integración V)

Electivas: Procesos industriales I

Debe tener aprobada "Mecánica eléctrica industrial" para rendir:

Obligatorias: Integración IV

Electivas: Ciencia de los materiales

### Equipo docente

MASETRO; Adrián (Prof. Adj. - DS)

VILLELLA; Roberto (Prof. Adj. - DS)

TODESCHINI; Fabricio (JTP - DS)

## 2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS

Describir el sentido de la asignatura en el plan de estudios y en la formación del ingeniero de la especialidad, el posicionamiento desde donde se enseña la disciplina, discutiendo porqué y para qué el estudiante tiene que aprender la presente asignatura en esta etapa de su carrera (hasta 200 palabras).

Dentro del perfil profesional del Ingeniero Químico debe contarse con una formación básica en materiales, mecánica y electrotecnia, proyectada hacia los requerimientos profesionales prácticos de operación y mantenimiento en instalaciones de procesos y servicios.

En virtud de ello, se pretende con esta asignatura capacitar al alumno con conocimientos mecánicos y eléctricos que le permitan integrarse a los distintos grupos trabajo, dentro de la industria de procesos; como ser en el área proyectos de ingeniería, mantenimiento o producción.

## 3. COMPETENCIAS

Para la descripción de este punto considerar las competencias enunciadas en el ANEXO I Libro Rojo de CONFEDI (Ver documento adjunto). Copiar las que correspondan (código y texto) e indicar el nivel de aporte (Bajo / Medio / Alto) de la asignatura para cada competencia.

Competencias Tecnológicas	Nivel de Aporte
CT1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CT4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	Nivel de Aporte
CS7. Comunicarse con efectividad	Medio
Competencias Específicas	Nivel de Aporte
CE 1.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Medio
CE 2.1. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	Medio

#### 4. OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE

##### Objetivos

Transcribir los objetivos de la asignatura establecidos en el DC. Señalar los objetivos de la asignatura, entendidos como la intencionalidad de los docentes con respecto a lo que esperan que el alumno logre como consecuencia de la propuesta de enseñanza (por ejemplo: Que el alumno logre plantear estrategias de eficiencia energética para diferentes procesos ingenieriles).

##### Objetivos establecidos en el DC

- ✓ Introducir formación básica en materiales, mecánica y electrotecnia, proyectarla hacia los requerimientos profesionales prácticos de operación y mantenimiento en instalaciones de procesos y servicios.

##### Resultados de Aprendizaje

Definir los resultados de aprendizaje (RA), entendidos como una declaración muy específica que describe exactamente y de forma medible (posibles de evidenciar) qué es lo que un estudiante será capaz de hacer, expresados como [Verbo de Desempeño]+ [Objeto de Conocimiento]+ [Finalidad]+ [Condición(es) de Referencia/Calidad] (por ejemplo: Plantea estrategias para mejorar las prestaciones y eficiencia energética de diversas actividades ingenieriles mediante la utilización de los principios de la disciplina, considerando el contexto socioeconómico y medioambiental en el que se encuentran insertas), y considerando:

- ✓ incluir únicamente aquellos RA que se consideren elementales para definir el aprendizaje esencial de la asignatura o programa en el contexto de la carrera
- ✓ no necesariamente debe haber una relación biunívoca RA- Unidad Temática
- ✓ se sugiere contar como máximo con 4-5 RAs para la asignatura

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Realizar cálculo de estructuras metálicas simples.
- Calcular y seleccionar transmisiones y elementos de máquinas para su posible recambio y/o reemplazo.
- Seleccionar el equipamiento eléctrico adecuado a las necesidades de operación de los distintos equipos utilizados en la industria de procesos.

#### 5. CONTENIDOS DEL PROGRAMA ANALÍTICO (UNIDADES TEMÁTICAS)

Tema 1: Fundamentos de Estabilidad. Sistemas de fuerzas. Condiciones de equilibrio. Momentos estáticos y de inercia. Baricentros. Grados de libertad y vínculos. Isostáticos. Hiperestáticos. Momentos flectores y Esfuerzos cortantes.

Tema 2: Fundamentos de Resistencia de Materiales. Estados de tensión y deformación. Solicitaciones elásticas y plásticas. Flechas. Pandeo. Tracción. Compresión. Flexión recta, oblicua y compuesta. Corte transversal y longitudinal. Torsión. Propiedades mecánicas.

Tema 3: Elementos de máquinas. Órganos de transmisión de elementos mecánicos. Correas. Poleas y cadenas. Mecanismos articulados. Acoplamientos. Rodamientos. Aplicaciones.

Tema 4: Cañerías. Criterios de selección, diseño y montaje. Soportes. Bridas. Uniones. Juntas de dilatación. Válvulas. Accesorios.

Tema 5: Estanqueidad de fluidos. Empaquetaduras, sellos mecánicos y juntas. Distintos tipos. Usos.

Retenes.

Tema 6: Tanques y recipientes. Criterios de selección y diseño. Cálculos. Ensayos normalizados. Accesorios.

Tema 7: Materiales para la industria química. Criterios de selección. Metales ferrosos y no ferrosos. Diagrama Fe-C de fases. Regla de las fases. Aceros y fundiciones. Aceros inoxidable. Materiales no metálicos. Polímeros. Cerámicos. Compuestos.

Tema 8: Corrosión. Su importancia. Naturaleza electroquímica de la corrosión. Pasivación. Polarización. Tipos de corrosión. Corrosión general. Corrosión galvánica. Por concentración. Bajo tensiones. Por corrientes parásitas. Protecciones catódicas y anódicas. Recubrimientos inorgánicos, orgánicos y metálicos.

Tema 9: Instalaciones eléctricas y sistemas de protección. Corriente eléctrica. Circuitos de CC y CA. Arrancadores e inversores. Aparatos de maniobras y protección.

Tema 10: Máquinas Eléctricas. Motores de CC y CA. Protecciones de los motores y de las líneas. Arranque progresivo y frenado. Controladores. Mandos.

Tema 11: Gestión de Mantenimiento. Mantenimiento Productivo Total. Conceptos Generales. Necesidades básicas para su desarrollo. Características. Eliminación de las Pérdidas. Programa de mantenimiento autónomo. Programa de implementación.

## 6. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE

### Descripción de la metodología

Listar las metodologías didácticas activas empleadas para garantizar la adquisición de las competencias antes mencionadas, con relación al propósito y objetivos que desarrolla la asignatura, y para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje.

Describir el enfoque de enseñanza adoptado, así como las estrategias de trabajo en equipos colaborativos, aula invertida y otras metodologías de aprendizaje activo y centrado en el estudiante aplicadas para promover el desarrollo de los resultados de aprendizaje. Detallar las características de las actividades prácticas a desarrollar, el uso de laboratorios físicos y/o remotos/virtuales (si correspondiese) y la utilización significativa del Campus Virtual Global (u otro entorno virtual de enseñanza y aprendizaje) y otros recursos basados en TIC.

Dictado de clases de teoría con uso de programas de proyección de video y audio.

Visitas al taller interdisciplinario para reconocimientos de elementos analizados en teoría.

Resolución de problemas típicos en clase para resolver estructuras simples y para el cálculo y selección de elementos mecánicos y eléctricos.

Utilización del campus virtual para consultar material aportado por la cátedra y como vía de comunicación.

Realización de un trabajo de campo en grupo y exposición de este frente a la clase por parte de los integrantes del grupo.

### Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a las y los estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura.

teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

Se recomienda asistir a clases y tomar apuntes de los contenidos dictados, así como consultar en clases posteriores las dudas que surjan fuera del aula y realizar todas las actividades que propone la cátedra.

Se recomienda, además, ampliar los contenidos dictados dentro del aula con material tanto dentro y fuera de la bibliografía recomendada.

## 7. RECURSOS NECESARIOS

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de prever y planificar las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos, incluyendo los siguientes ítems: Espacios Físicos (aulas, laboratorios, equipamiento informático, etc.), Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.), Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, fábricas, entre otros.

### Espacios físicos

Salón, planta Piloto

### Recursos tecnológicos de Apoyo

Ordenador con acceso a internet y proyector.

### Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros

Gestión con departamento de ingeniería civil para ensayo en planta piloto.

## 8. EVALUACIÓN

### **Metodologías/ estrategias de evaluación**

Detallar las estrategias de evaluación que permitan medir el grado de logro de las competencias que aborda la asignatura y los resultados de aprendizaje definidos, que podrán ser diagnósticas, formativas, sumativas, de proceso, autoevaluación o evaluación por pares, indicando la forma en que los alumnos acceden a los resultados de sus evaluaciones. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Indicar la modalidad mediante la cual se informa a los alumnos sobre las condiciones de regularización y aprobación directa de la asignatura.

Se evalúa al alumno tanto en la parte mecánica como en la eléctrica por medio de parciales estratégicamente confeccionados para poder abarcar los contenidos de la materia. Además, se realizan actividades en el aula que permiten identificar si el conjunto del alumnado comprendió o no el tema dado, así como también trabajos prácticos de aplicación práctica y técnica.

Los alumnos realizan trabajo de campo con exposiciones de temas puntuales, para adquirir capacidades en contenido y defensa de trabajos, generando un aprendizaje integral sobre éste.

En caso de no alcanzar el objetivo, se prevén instancias de recuperación para que el alumno logre alcanzarlo.

### **Condiciones de aprobación**

Condiciones de Aprobación Directa

- Asistencia a clase según normativa vigente.
- Aprobar los trabajos prácticos.
- Aprobar la exposición de un trabajo de campo designado por la cátedra a cada uno de los grupos, integrados por 5 alumnos como máximo. Para la exposición se sortean dos alumnos de los integrantes que expondrán ante la clase dicho trabajo, una presentación con diapositivas. El sorteo se realiza previo a la exposición debiendo estar todos los integrantes del grupo presentes.

Para la evaluación del trabajo de campo no solo se tiene en cuenta el trabajo de investigación y contenido del mismo, sino también cómo ha sido la exposición. Todo esto se explica cuando se hace la presentación de la materia.

- Aprobar dos parciales teórico-prácticos de la parte mecánica (notas no inferiores a 6).
- Aprobar un parcial de práctica de la parte eléctrica (nota no inferior a 6).
- Aprobar una evaluación escrita teórica tanto de la parte eléctrica como mecánica (nota no inferior a 6).

Se podrá recuperar solamente uno de los tres parciales prácticos en una instancia recuperatoria antes del receso de verano.

La evaluación teórica se realizará antes del receso de verano, una vez aprobados los parciales prácticos o el recuperatorio, si correspondiera. La misma se dictará al menos una semana después de la instancia recuperatoria de los parciales prácticos.

En caso de desaprobación la evaluación teórica, se podrá recuperar la misma durante el primer turno de examen del mes de febrero.

La nota final será la ponderación de las anteriores, debiendo ser igual o superior a seis.

#### Condiciones de Aprobación No Directa

Describir las condiciones de aprobación no directa, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán.

- Asistencia a clase según normativa vigente.
- Aprobar los trabajos prácticos.
- Aprobar la exposición de un trabajo de campo designado por la cátedra a cada uno de los grupos integrados como máximo por 5 alumnos. Para la exposición se sortean dos alumnos de los integrantes que expondrán ante la clase dicho trabajo, utilizando una presentación con diapositivas. El sorteo se realiza previo a la exposición debiendo estar todos los integrantes del grupo presentes.

Para la evaluación del trabajo de campo no solo se tiene en cuenta el trabajo de investigación y contenido del mismo sino también como ha sido la exposición. Todo esto se explica cuando se hace la presentación de la materia.

- Aprobar dos parciales teórico-prácticos de la parte mecánica (notas no inferiores a 4).
- Aprobar un parcial de práctica de la parte eléctrica (nota no inferior a 4).

El Alumno logrará la condición de AND obteniendo al menos 4 en los tres parciales de práctica. En caso de no lograr dicho objetivo, tiene la posibilidad de recuperar solo un parcial de mecánica y el parcial de eléctrica donde debe alcanzar una nota igual o superior a 4.

La 1° instancia recuperatoria de las evaluaciones parciales prácticas se realiza antes del receso de verano, existiendo una segunda instancia recuperadora para la AND durante el primer turno de examen del mes de febrero.

#### Modalidad de Examen Final

Describir la modalidad utilizada en el examen final, fundamentando brevemente su elección. Describir los instrumentos y recursos que se

utilizarán.

La Evaluación final consta de una instancia práctica y teórica escrita, que abarca la totalidad de los temas, y en caso de aprobar dicha instancia, se concluye el examen con un coloquio.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Detallar la bibliografía utilizada y recomendada en la asignatura (se sugiere citar según Normas APA).

### Bibliografía obligatoria

- Introducción a la Estática y Resistencia de Materiales de Cesar Raffo Editorial Alsina
- Circuitos eléctricos y magnéticos – Marcelo Sobrevilla - editorial Marymar
- Principios de electrotecnia – ZebekeIonquin
- Circuitos eléctricos – Mc Graw Hill
- Apuntes editados por la cátedra
- Manual de Correas de transmisión, cadenas de rodillos, rodamientos, acoplamientos.
- Manual del ingeniero químico – Perri - Editorial Labor

### Bibliografía optativa

Estática – R. C. Hibbeler – Decimocuarta, editorial Pearson

### Otros materiales del curso

Diapositivas de la cátedra

Programas para cálculo online

## 10. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y CARGA HORARIA

### Cronograma

Detallar el cronograma semanal de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura. Marque el/los tipo/s de actividad/es que se realiza/n.

Semana	Descripción de la Actividad	Tipo de Actividad		
		Teoría	Práctica	Evaluación
01	Presentación de la materia – Estática – Operaciones fundamentales de la estática	x		
02	Clase práctica		x	
03	Composición gráfica de ff	x		
04	Momento de ff – Reacciones vinculares	x		
05	Clase práctica		x	
06	Baricentro y momento estático de superficies	x		
07	Clase práctica		x	
08	Visita a planta piloto	x	x	
09	Esfuerzo de corte y momento flector – Ensayo de tracción	x		
10	Electrotecnia básica – Corriente alterna	x		

11	Clase práctica		x	
12	Flexión recta y oblicua – Flexión compuesta	x		
13	Clase práctica		x	
14	Sistemas trifásicos – La máquina asincrónica	x		
15	Parcial parte mecánica			x
16	Momento de inercia de superficies planas	x		
17	Presión de viento – Estructuras reticuladas	x		
18	Clase práctica		x	
19	Pandeo - Torsión	x		
20	Parcial parte eléctrica			x
21	Transformadores	x		
22	Clase práctica		x	
23	Árboles y ejes - Velocidad crítica	x		
24	Parcial parte mecánica			x
25	Acoplamientos – Teoría y Práctica	x	x	
26	Transmisiones por correas y cadenas	x	x	
27	Rodamientos – Teoría y práctica	x	x	
28	Corrosión en aceros inoxidable	x		
29	Juntas y empaquetaduras - Recipientes	x		
30	Exposición del trabajo de campo	x	x	
31	Exposición del trabajo de campo	x	x	
32	Exposición del trabajo de campo	x	x	
33	1 <sup>er</sup> recuperatorio y 4 <sup>to</sup> examen teórico para aprobación directa			x

### Distribución de la carga horaria total

Estimar la carga horaria destinada a cada tipo de actividad a desarrollar en la asignatura, tanto áulica como extra-áulica (no debe superar el 100% de la carga áulica).

	Carga horaria áulica	Carga horaria extra-áulica
Formación teórica	40	10
Ejercitación de aula y problemas tipo	30	10
Formación experimental	7	5
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudio de casos	10	5
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos	9	5
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>35</b>

### Cronograma de las instancias de evaluación parciales e integración

Indicar las fechas tentativas de las instancias de evaluación previstas (parcial, globalizador, trabajo práctico, coloquio, exposición oral, proyecto, etc.) y sus respectivos recuperatorios (si corresponde).

Tipo de evaluación	Fecha	Observaciones
Teórico práctico	8/06/23	Parcial parte mecánica
Práctico	24//08/23	Parcial parte eléctrica
Teórico práctico	26/10/23	Parcial parte mecánica
1° instancia recuperatoria	2/11/23	Parte eléctrica y mecánica
Evaluación teórica para AD	9/11/23	Parte eléctrica y mecánica
2° instancia recuperatoria (AND/ AD)	15/02/24	1° semana de examen Feb.

### 11. MODALIDAD Y HORARIOS DE CONSULTAS

Especificar modalidad, días, horarios y lugar de las consultas de la asignatura.  
Semanales, en días y horarios a convenir con los alumnos.

### 12. ACTIVIDADES DE CÁTEDRA

#### Actividades de Docencia

Se prevén tres o cuatro visitas al laboratorio interdisciplinario para realización de ensayos y análisis de equipos. Las actividades se coordinan con el departamento en función de disponibilidad.

#### Actividades de Investigación y/o Extensión (si corresponde)

Detallar las actividades de los docentes de la asignatura respecto a la función investigación/extensión; propuestas de la cátedra para introducir a las y los estudiantes a actividades de investigación/extensión.

### 13. OBSERVACIONES

Detallar cualquier otra observación no incluida en los apartados anteriores

.....  
Firma y aclaración del titular de cátedra  
o responsable del equipo docente